

Protocol Resposta Sanitària davant d'un atac de Terrorisme Biològic o Químic

Document d'us intern per a centres sanitaris



Sumari

1. Introducció	Pàg. 3
2. Característiques diferencials entre un atac biològic i un atac químic	Pàg.4
3. Característiques epidemiològiques i ambientals que poden ajudar a distingir un atac biològic d'un atac químic	Pàg.5
4. Resposta a incidents biològics	Pàg.6
5. Resposta a incidents químics	Pàg.7
6. Epidemiologia ,quadre clínic, diagnòstic, tractament i prevenció de les principals malalties que pot provocar el terrorisme biològic.	Pàg.9
6.1 Carboncle (Àntrax)	Pàg.10
6.1.1 Conducta que cal seguir davant la recepció de material sospitós	Pàg.12
6.2. Verola	Pàg.14
6.3 Pesta	Pàg.16
6.4 Tularèmia	Pàg.18
6.5 Botulisme	Pàg.20
6.6 Febres hemorràgiques	Pàg.22
7. Epidemiologia ,quadre clínic, diagnòstic, tractament i prevenció de les principals intoxicacions que pot provocar el terrorisme químic.	Pàg.32
7.1 Agents que afecten el sistema nerviós	Pàg.32
7.2 Agents asfixiants mitocondrials	Pàg.35
7.3 Agents vesicants	Pàg.37
7.4 Agents irritants per inhalació	Pàg.41
7.5 Altres agents	Pàg.44
8. Mesures de protecció general de prevenció per als agents químics	Pàg.46
9. Antídots disponibles als Hospitals de Catalunya	Pàg.47

10. Bibliografia	Pàg.48
11. Annex I. Telèfons de les Unitats de Vigilància Epidemiològica i Serveis d'Emergència	Pàg.51
12. Annex II. Transport i enviament de mostres	Pàg.55
Annex III. Transport de mercaderies perilloses	Pàg.58

Aquest document ha estat elaborat per la Subdirecció General de Salut Pública amb l'assessorament d'un Comitè d'Experts format per Dr. Xavier Garau, Dr. Joaquim Gascón, Dr. Francesc Gudiol, Dr. Albert Pahissa i Dr. Guillem Prats



1.Introducció

L'atemptat terrorista que van patir els Estats Units d'Amèrica el passat dia 11 de setembre ha commocionat tot el món i ha posat de manifest la possibilitat, ja considerada en altres ocasions, que es duguin a terme atemptats amb agents biològics o químics, situació aquesta que encara que és molt improbable que ocorri a Catalunya cal tenir present.

En aquest document s'analitzen les característiques diferencials entre un atac biològic i un de químic, i s'exposen els diferents passos de la resposta davant d'aquests incidents. També s'hi descriuen l'epidemiologia, el quadre clínic, el diagnòstic, el tractament i la prevenció de les principals malalties i síndromes clíniques que poden ser provocades per agents biològics o químics en un atac terrorista.

En el cas de l'atac biològic, l'elevada transmissibilitat dels agents causals exigeix establir l'alerta de salut pública tan aviat com sigui possible; per això, davant la sospita que hagi aparegut alguna de les malalties que es descriuen en aquest document, cal que es comuniqui urgentment a la unitat de vigilància epidemiològica corresponent i si és fora de l'horari laboral habitual s'ha de comunicar al Sistema d'Urgències de Vigilància Epidemiològica de Catalunya (SUVEC) (a l'Annex I estan indicats els telèfons de les unitats que el componen). Des de les unitats del Sistema es donaran les instruccions per poder practicar les proves de confirmació necessàries, així com les mesures de prevenció que s'hi estimin adients.

Pel que fa als atacs químics, Protecció Civil i el Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya són els responsables d'establir-ne l'alerta i de donar-hi la resposta immediata (a l'Annex II estan indicats els telèfons d'emergències).

2. Característiques diferencials entre un atac biològic i un atac químic

	TERRORISME BIOLÒGIC	TERRORISME QUÍMIC
Inici dels signes i símptomes clínics	Lent: de dies a setmanes, després de l'atac.	Ràpid: de minuts a hores, després de l'atac.
Distribució dels pacients afectats	Difusió àmplia en una ciutat o regió. En el pitjor dels escenaris, difusió internacional.	Difusió restringida a l'àrea circumdant a l'emissió.
Personal d'intervenció immediata	Metges de família, urgències hospitalàries, especialistes en malalties infeccioses, epidemiologia, microbiologia.	Personal de Protecció Civil, bombers, policia i emergències mèdiques, urgències hospitalàries.
Lloc de l'emissió	Difícil d'identificar. No és possible ni útil establir-hi un cordó sanitari.	Fàcilment identificable. És possible i útil establir-hi un cordó sanitari.
Descontaminació dels pacients i del medi ambient	No cal fer-la, en la majoria dels casos.	És molt important i crítica, en la majoria dels casos.
Intervencions mèdiques	Vacunes i/o antibiòtics. Tractament mèdic dels afectats.	Antídots primaris. Tractament mèdic dels afectats.
Aïllament dels pacients i quarantena	Crític si la malaltia és altament transmissible de persona a persona (verola o febre hemorràgica).	No cal, després de la descontaminació.

3. Característiques epidemiològiques i ambientals que poden ajudar a distingir un atac biològic d'un atac químic

	Atac biològic	Atac químic
<i>Característiques epidemiològiques</i>	<p>Ràpid increment en la incidència d'una malaltia transmissible (en hores o dies) en població sana.</p> <p>Increment inhabitual de persones que demanen atenció mèdica que presenten febre, associada a símptomes respiratoris o gastrointestinals.</p> <p>Malaltia endèmica que augmenta ràpidament en època no habitual o amb un patró no característic.</p> <p>Qualsevol pacient amb sospita de malaltia que es cregui resultat potencial de terrorisme biològic.</p>	<p>Gran nombre de pacients amb símptomes molt semblants, que demanen atenció mèdica de manera pràcticament simultània (especialment amb simptomatologia respiratòria, ocular, cutània o neurològica). Poden presentar nàusees, cefalea o irritació ocular, desorientació, dificultat per respirar, convulsions i, fins i tot, mort sobtada.</p> <p>Grups de pacients que arriben d'un mateix lloc.</p> <p>Patró clarament definit de símptomes.</p>
<i>Possibles indicadors animals</i>		<p>Animals morts o agonitzants.</p> <p>Manca dels insectes presents habitualment.</p>
<i>Altres indicadors</i>	<p>Aparells o paquets sospitosos.</p>	<p>Aparells o paquets sospitosos.</p> <p>Gotetes, pel·lícula oliosa.</p> <p>Olor inexplicable.</p> <p>Núvols baixos/boira no relacionats amb la meteorologia.</p>

4. Resposta a Incidents Biològics

Identificació de l'incident	<ul style="list-style-type: none">• Determinar si només s'ha produït una disseminació de l'agent o bé estem ja davant d'un brot.• Identificar el tipus d'agent involucrat• Formular una definició de cas i fer un seguiment de la distribució dels casos (temps, lloc, persona).• Definir la població amb risc• Formular una hipòtesi inicial sobre l'exposició que està causant la malaltia (font de l'agent i via de transmissió)<ul style="list-style-type: none">• Verificar la hipòtesi amb les dades clíniques, mediambientals i de laboratori obtingudes; dur a terme una investigació de camp, i aplicar els instruments del mètode epidemiològic per comparar subgrups de població.
Avaluar la magnitud i les característiques de l'incident per tal de determinar el risc inicial	<ul style="list-style-type: none">• Avaluar la disseminació potencial del brot i valorar les necessitats immediates i a curt termini en l'atenció mèdica dels casos.• Notificar la sospita de brot a l'autoritat sanitària.• Decidir si els recursos autonòmics i estatals són adequats o si cal ajut internacional.
Introduir estratègies de Reducció de risc	<ul style="list-style-type: none">• Posar en marxa un programa de comunicació del risc per a la població afectada que inclogui la informació i les instruccions necessàries.• Mobilitzar els recursos materials imprescindibles i organitzar el personal necessari.• Protegir el personal sanitari i el de protecció civil.• Implementar mesures de prevenció de la difusió de la infecció a partir dels malalts exposats, per tal d'evitar l'aparició de casos secundaris (només en el cas que es tracti d'una malaltia que es transmet de persona a persona).• Garantir l'atenció mèdica dels casos.
Monitorar el programa de gestió del risc i avaluar els resultats	<ul style="list-style-type: none">• Dur a terme una vigilància activa per tal de monitorar l'efectivitat de les mesures adoptades, i ajustar la resposta, quan sigui necessari.

5. Resposta a Incidents Químics

Identificació del problema	Utilitzar tècniques de detecció ràpida de productes químics
Avaluar la magnitud i les característiques de l'incident per tal de determinar el risc inicial	<ul style="list-style-type: none">• Avaluar el tipus i la magnitud de l'emissió química detectada i com pot afectar la resposta.• Fer una predicció de la disseminació potencial del producte químic i valorar les necessitats immediates i a curt termini de resposta assistencial.• Decidir si els recursos autonòmics i estatals són adequats o si cal ajut internacional.
Introduir estratègies de Reducció de risc	<ul style="list-style-type: none">• Posar en marxa un programa de comunicació del risc per a la població afectada que inclogui la informació i les instruccions necessàries.• Protegir el personal de protecció civil i sanitari. Si escau, controlar la contaminació:• Establir un control de la "zona calenta" per tal de limitar la propagació de la contaminació.• Realitzar una descontaminació immediata in situ i una descontaminació de totes les persones que abandonen la "zona calenta".• Portar a terme un tractatge (selecció) dels casos.• Garantir l'atenció mèdica dels casos.• Portar a terme una descontaminació terminal del lloc.
Monitorar el programa de gestió del risc i avaluar els resultats	<ul style="list-style-type: none">• Dur a terme una vigilància activa per tal de monitorar l'efectivitat de les mesures adoptades, i ajustar la resposta, quan sigui necessari.

6. Epidemiologia ,quadre clínic, diagnòstic, tractament i prevenció de les principals malalties que pot provocar el terrorisme biològic.

Perquè un agent biològic pugui ser utilitzat com a instrument de bioterrorisme ha de ser de fàcil obtenció, preparació, transport i difusió. A més, ha de ser d'elevada patogenicitat, afectar una elevada proporció dels exposats i produir una elevada letalitat.

En total s'han identificat uns trenta agents biològics que reuneixen alguna d'aquestes condicions. Però no tots ells han demostrat ser d'aplicació factible. Els Centers for Disease Control and Prevention i l'exèrcit dels Estats Units d'Amèrica consideren que els agents que cal tenir presents de forma prioritària són la verola, el carboncle, la pesta, la tularèmia, la toxina botulínica i les febres hemorràgiques (Ebola, Marburg, Lassa i Junin). En la pràctica, però, els experts consideren com a més plausibles els atacs per les espores del carboncle i pel virus de la verola.

.

6.1. Carboncle (Àntrax)

Actualització del 1-1-2006

Agent causal: El bacteri *Bacillus anthracis*

- **Mecanismes de transmissió:** Malaltia adquirida per contacte amb animals infectats o els seus productes. No hi ha transmissió interhumana. Se n'utilitzen les espores com a arma biològica. El vehicle que s'està utilitzant és el de sobres enviats per correu postal. Les espores són altament resistents a la degradació ambiental, poden persistir en el sòl durant temps, i així infectar animals i establir nous focus de malaltia.

- **Període d'incubació:** En les formes inhalades variable, de 2 dies fins a 6 setmanes.

- **Simptomatologia:**

En la malaltia per inhalació, dos dies després de l'exposició respiratòria ja es pot presentar simptomatologia, tot i que la malaltia pot no desenvolupar-se fins al cap de 6 setmanes després de l'exposició. Es presenta en dues fases: una primera fase en què hi ha una síndrome febril inespecífica i una segona fase, tres o quatre dies després, en què apareix necrosi hemorràgica i edema del mediastí, pleuritis, pneumònia, meningitis o sèpsia; es pot produir la mort en 1-3 dies.

En la forma cutània apareix una lesió indolent papular en la pell que, després d'una fase vesicular, es transforma al cap de 2 a 6 dies en una escara negra, que deixa una cicatriu permanent. Pot aparèixer limfangitis regional, limfadenopatia i símptomes sistèmics com febre, cefalea i malestar.

- **Letalitat:** La taxa de letalitat en la forma per inhalació, si no s'han administrat antibiòtics abans de l'aparició de la simptomatologia, és del 90%.

- **Tractament:** Penicil·lina, ciprofloxacina o doxiciclina.

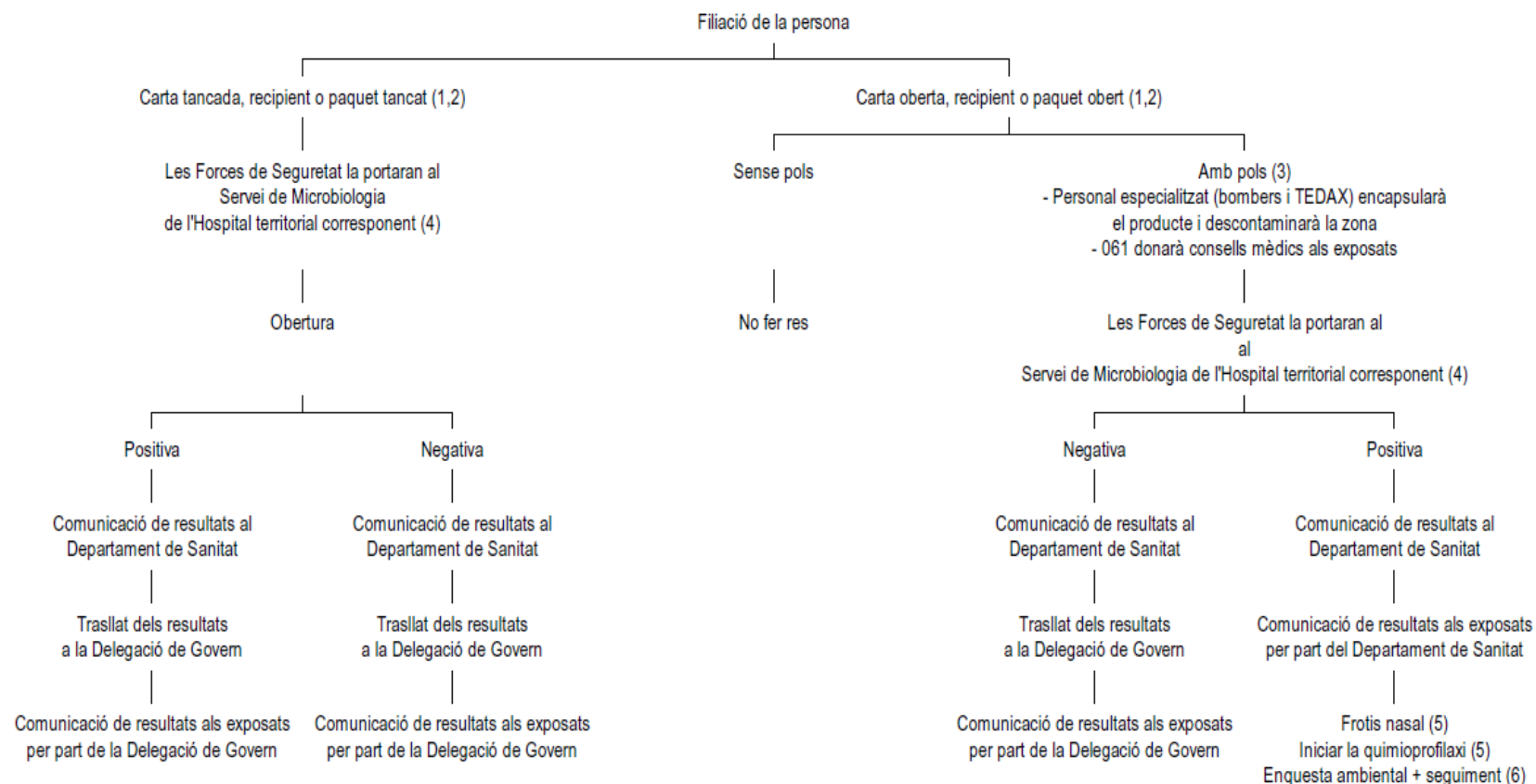
- **Aïllament del malalt:** No requereix precaucions específiques. S'han de seguir les precaucions estàndard¹ (<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>)

Després d'un procediment invasiu o una autòpsia s'han de desinfectar els instruments i l'àrea amb un agent esporicida (hipoclorit).

- **Profilaxi:** La vacuna només està disponible als EUA per al personal militar i la seva utilització és preexposició. A les persones exposades a les espores de *B. anthracis* (veure algoritme d'actuació a la pàgina següent) se'ls ha d'administrar ciprofloxacina per via oral 500 mg/12 hores/8 setmanes per als adults i 10-15 mg/Kg pes/ 12 hores/ 8 setmanes per als nens, sense superar un gram per dia.
- **Presa de mostres:** Les mostres es prendran seguint les precaucions estàndard.
- **Diagnòstic de laboratori:** El cultiu de les mostres respiratòries, de la sang (hemocultiu) i LCR es pot efectuar en medis usuals i enriquits (brou de cultiu usual, agar usual, agar sang). Per a mostres ambientals també es poden utilitzar medis selectius. Els medis s'incuben en atmosfera aeròbia convencional a 37°C i el creixement es detecta al cap de 18-24 hores, donant lloc a colònies pròpies de les bacil·làcies no hemolítiques. El gram té aspecte d'un bacil gruixut (diàmetre superior a 1 µm) capsulat. La diferenciació amb altres membres del grup *Cereus* basada en proves fisiològiques no és fàcil, particularment en mostres ambientals. S'han proposat tècniques de PCR per a la identificació del bacil. Les mostres de sèrum s'utilitzen per a la detecció de toxina (immunoblot).
- **Tipus de laboratori:** Laboratoris amb nivells de bioseguretat 2 (hospitals de nivell 2 i de nivell 3 de la Xarxa Hospitalària d'Utilització Pública). L'enviament de mostres ambientals es centralitzarà als hospitals que figuren a l'algoritme de la pàgina següent.
- **Definició de cas confirmat:** Clínicament compatible i confirmat per laboratori.
- **Actuació en l'àmbit de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària atén una persona que presenta simptomatologia compatible i és sospitosa d'exposició l'ha de remetre a l'hospital de referència que li correspon. Aquest hospital es posarà en contacte amb els tècnics de la unitat de vigilància epidemiològica, que vehicularan el suport del Comitè d'Experts si fos necessari buscar un assessorament clínic.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

6.1.1 Conducta que cal seguir davant la recepció d'una carta , recipient o paquet sospitosos



- (1) S'ha de contactar amb les forces de seguretat
- (2) Es recomana rentat de mans amb aigua i sabó
- (3) Es recomana rentat de mans amb aigua i sabó i dutxa i guardar la roba en una doble bossa de plàstic fins que se sàpiga el resultat del laboratori
- (4) Relació dels hospitals segons territori:
 - Hospital Universitari Germans Trias i Pujol: mostres procedents de la província de Barcelona
 - Hospital Josep Trueta: mostres procedents de la província de Girona
 - Hospital Arnau de Vilanova: mostres procedents de la província de Lleida
 - Hospital Joan XXIII : mostres procedents de la província de Tarragona
- (5) Actuació coordinada entre els serveis assistencials dels hospitals i els tècnics de vigilància epidemiològica.
- (6) Actuació coordinada entre els tècnics de vigilància epidemiològica i els tècnics de Sanitat Ambiental.

6.2. Verola

Actualització maig 2003

Eradicada l'any 1979.

Agent causal: Virus de la verola.

Aquest agent es considera molt improbable que sigui utilitzat com a arma biològica atès que només hi ha dos laboratoris que tenen emmagatzemat el virus (Estats Units i Rússia)

- **Mecanismes de transmissió:** Es dissemina fàcilment per via aèria. Es transmet de persona a persona, i per la roba de vestir i la roba de llit. En el cas d'un atac terrorista podrien ser persones infectades intencionadament les que actuarien com a disseminadores o també podria fer-se la disseminació a través d'aerosols.

- **Període d'incubació:** 7-17 dies.

- **Simptomatologia:** Febre elevada, malestar, rash maculopapular, primer a la mucosa de la boca i a la faringe, a la cara i les orelles, s'extén posteriorment pel tronc i les extremitats. En un o dos dies el rash esdevé vesicular i posteriorment pustular. Les pústules són rodones, tenses i profundament incrustades a la dermis; les crostes es comencen a formar als 8-9 dies, i eventualment formen escares amb sot.

- **Letalitat:** Taxa de letalitat del 30%.

- **Tractament:** No hi ha tractament específic, si bé està en estudi l'eficàcia de nous antivírics com el cidofovir. Tractament de suport.

- **Aïllament del malalt:** És una mesura fonamental per limitar l'extensió de la malaltia. Cal prendre precaucions per evitar la transmissió per gotes i per aire d'acord amb la descripció que es fa a la monografia "Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió d'infeccions als centres sanitaris", publicada pel Departament de Salut <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>
Els pacients s'han de considerar infecciosos fins que les crostes se separin.

- **Vigilància dels contactes:** Cal comprovar diàriament durant 17 dies la temperatura dels contactes. Una temperatura $\geq 38,3^{\circ}\text{C}$ suggereix la malaltia i



llavors s'ha de mantenir la persona aïllada (preferentment a casa seva) fins que es descarta la malaltia.

• **Profilaxi:** Existeix una vacuna eficaç. Segons la disponibilitat de dosis s'establirien les prioritats dels grups a vacunar. Està contraindicada en persones immunodeprimides, infectades per VIH i en les que conviuen o tenen contacte físic amb aquestes persones. En embarassades i persones amb èczema la vacuna s'ha d'administrar concomitantment amb immunoglobulina antivariolosa.

• **Presa de mostres:** Es realitzarà sempre amb un màxim de precaucions asèptiques i sempre per personal vacunat. Per a l'aïllament del virus s'agafaran mostres de les lesions dèrmiques, raspat de les macopàpules, serositat de les vesícules o pústules (amb xeringa de tuberculina) o bé raspat de les crostes. La sang i preses faríngies han de ser recollides molt precoçment. Atesa l'alta contagiositat de les mostres, s'han de trametre al laboratori seguint les condicions especificades a l'annex II. En cas decés d'un cas confirmat no hauria de realitzar-se l'autòpsia del pacient, sinó obtenir biòpsies de pell de les zones afectades i sang total obtinguda per punció cardíaca.

• **Diagnòstic de laboratori:** Per examen directe ja es poden observar, mitjançant la tinció de Giemsa, plata o anilines, els cossos d'inclusió de Guarnieri. El diagnòstic definitiu es basarà en l'aïllament i el cultiu del virus en línies cel·lulars.

• **Tipus de laboratori²:** Laboratoris amb nivell de bioseguretat 4. La mostra s'haurà de trametre al Laboratori de Virologia de Majadahonda, seguint les especificacions de l'annex III.

• **Actuació en l'àmbit de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària atén un pacient sospitós de patir la malaltia haurà de trametre'l a l'hospital de tercer nivell que li correspon.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

6.3. Pesta

Agent causal: El bacteri *Yersinia pestis*.

- **Mecanismes de transmissió:** Un atac terrorista faria servir probablement aerosols, situació que pot donar lloc a la pesta pneumònica, una forma altament letal i potencialment contagiosa. No és possible detectar un núvol de bacils aerosolitzats, ni proves diagnòstiques de fàcil utilitat, per la qual cosa la sospita ha de sorgir amb l'aparició sobtada de casos. Es transmet fonamentalment de persona a persona.
- **Període d'incubació:** Oscil·la entre 1 i 6 dies.
- **Simptomatologia:** Els casos amb pneumònia apareixen 1 o 2 dies després de l'exposició.
- **Letalitat:** La taxa, sense tractament, s'aproxima al 100%. Amb tractament efectiu, es redueix al 5-15%.
- **Tractament:** Estreptomicina, doxiciclina, gentamicina o cloramfenicol, tot i que excepcionalment es troben soques resistents a estreptomicina, tetraciclins, cloramfenicol i sulfamides.
- **Aïllament del malalt:** Cal adoptar les precaucions estàndards per a la pesta bubònica i les mesures per evitar la transmissió per gotes, si es tracta de pesta pneumònica¹.
- **Vigilància dels contactes:** Les persones convivents o que han tingut un contacte directe cara a cara amb els pacients de pesta pneumònica han de ser visitades durant 7 dies si fan quimioprofilaxi. Si no en fan, han d'estar en quarantena.
- **Profilaxi:** Hi ha una vacuna que s'ha d'administrar abans de l'exposició (preexposició) feta amb bacteris morts que confereix alguna protecció contra la pesta bubònica (però no contra la pneumònica). S'està treballant en una vacuna per administrar després de l'exposició (postexposició) que protegeixi contra la pesta pneumònica. És imprescindible un tractament antibiòtic adient per controlar la malaltia, així com l'administració de profilaxi amb doxiciclina durant set dies després dels contactes i la utilització de mascaretes, tant per part dels casos com dels contactes permanents.

- **Definició de cas**

Cas sospitós: clínicament compatible, sense resultats de laboratori.

Cas probable: clínicament compatible, amb títol elevat a la fracció F-1 en pacient sense història de vacunació o detecció de l'antigen F-1 per fluorescència directa.

Cas confirmat: clínicament compatible, amb aïllament de *Y. pestis* de la mostra clínica o seroconversió.

- **Presa de mostres:** S'ha de fer sempre sota precaucions estàndards. Per recollir les mostres nasals i respiratòries preses fins a 24 hores després de l'exposició, cal dur mascareta.

- **Diagnòstic de laboratori:** Cultiu de les mostres nasals, respiratòries i de la sang.

Es pot realitzar una fluorescència directa per detectar l'antigen F-1. La serologia té poca utilitat, si no és per confirmar el cas a posteriori. Experimentalment, es pot utilitzar la reacció en cadena de la polimerasa (PCR).

- **Tipus de laboratori²:** Els de nivell de bioseguretat 2. En cas de treballar amb grans volums de mostra o cultius abundants o en perill d'aerosolitzacions s'ha d'utilitzar un nivell de bioseguretat 3 (equivalent als laboratoris de micobacteris dels hospitals de nivell 3 de la XHUP). Si l'hospital no té un laboratori d'aquest nivell de bioseguretat, la mostra s'ha de trametre a un de nivell 3.

- **Actuació en el nivell de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

6.4. Tularèmia

Agent causal: El bacteri *Francisella tularensis*.

• **Mecanismes de transmissió:** Es considera una arma biològica potencialment potent per la gran infectivitat que presenta (10 microorganismes són suficients per causar la malaltia), perquè és de fàcil disseminació i per la capacitat substancial que té de causar malaltia i mortalitat. En un atac terrorista, la dispersió per aerosols causaria les conseqüències més adverses. No hi ha transmissió de persona a persona, per la qual cosa no cal aïllar el malalt.

• **Període d'incubació:** D'1 a 14 dies.

• **Simptomatologia:** La forma pneumònica comença freqüentment entre els 3-5 dies amb un quadre febril inespecífic i desenvolupa una pleuropneumonitis en una proporció significant de casos durant els dies o setmanes posteriors. Sense tractament antibiòtic el curs clínic pot progressar cap a una fallada respiratòria, un estat de xoc i la mort.

• **Letalitat:** Sense tractament antibiòtic, la taxa per casos septicèmics o respiratoris oscil·la del 30 al 60%.

• **Tractament:** El tractament de primera elecció és l'estreptomicina o la gentamicina i la ciprofloxacina com una alternativa. Cal pensar en la possibilitat que hi hagin soques resistents per manipulació genètica.

• **Aïllament del malalt:** Precaucions estàndards¹. L'agent causal s'inactiva a 55°C durant 10 minuts i amb els desinfectants habituals.

• **Profilaxi:** Als EUA s'utilitza la vacuna per protegir el personal de laboratori que treballa rutinàriament amb aquest microorganisme. A causa del curt període d'incubació de la tularèmia i de la protecció incompleta de les vacunes actuals contra la que s'adquireix per inhalació, la vacuna no es recomana com a profilaxi per a després de l'exposició. A les persones que hi han estat exposades se'ls recomana prendre ciprofloxacina.

- **Definició de cas**

Cas probable: clínicament compatible, amb serologia amb títol elevat o amb detecció de l'antigen per fluorescència directa.

Cas confirmat: clínicament compatible, amb aïllament del microorganisme de mostra clínica o seroconversió.

- **Presa de mostres:** S'han de prendre sota precaucions estàndards. S'ha d'avisar de la sospita al laboratori de microbiologia, perquè aquest faci una previsió dels medis de cultiu apropiats.

- **Diagnòstic de laboratori:** Cultiu de les mostres respiratòries i hemocultiu. Es pot realitzar també una fluorescència directa a les mostres. El diagnòstic serològic es tardà i només s'ha d'utilitzar per confirmar el cas a posteriori. Experimentalment, s'utilitza la PCR.

- **Tipus de laboratori²:** Els de nivell de bioseguretat 3 (equivalent als laboratoris de micobacteris dels hospitals de nivell 3 de la XHUP). Si l'hospital no té un laboratori d'aquest nivell de bioseguretat, la mostra s'ha de trametre a un de nivell 3.

- **Actuació en el nivell de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

6.5. Botulisme

Agent causal: El bacteri *Clostridium botulinum*. Es creu que la seva toxina es pot utilitzar com a arma biològica. La seva dosi letal és de 0,1 µg.

- **Mecanismes de transmissió:** Es creu que com a arma biològica la via de transmissió seria per contaminació d'aliments i/o aigua o per via aèria. No es transmet de persona a persona.

- **Període d'incubació:** De 12 a 36 hores, fins a vuit dies.

- **Simptomatologia:** La toxina botulínica causa paràlisi flàccida. S'inicia amb visió doble i/o borrosa, manca d'articulació, boca seca, debilitat muscular. Si no es tracta, pot progressar cap a la paràlisi d'extremitats, tronc i musculatura respiratòria.

- **Letalitat:** En la intoxicació botulínica la mortalitat es produeix per fallada respiratòria. La taxa coneguda en cas d'intoxicació alimentària oscil·la entre el 5 i el 10%.

- **Tractament:** Si es diagnostica aviat, es pot tractar amb l'antitoxina que bloqueja l'acció de les toxines que circulen per la sang i evitar l'empitjorament clínic. S'ha de fer tractament de suport respiratori.

- **Aïllament del malalt:** Precaucions estàndards¹. La toxina no actua a través de la pell i els aerosols no hi suposen cap risc.

- **Profilaxi:** L'única mesura de prevenció que es coneix és bullir els aliments durant 10 minuts per tal de destruir la toxina.

- **Definició de cas**

Cas confirmat: clínicament compatible, sense història d'exposició a aliments contaminats, ni de ferides, un cop descartades altres causes de paràlisis flàccides.

- **Presa de mostres:** Precaucions estàndards. Mostres de sèrum per a la detecció de la toxina. També es pot agafar un frotis nasal o una mostra respiratòria amb l'objectiu de detectar-hi la toxina.

- **Diagnòstic de laboratori:** Detecció de la toxina botulínica en sèrum, mostres nasals i respiratòries. En cas de necròpsia, les mostres anatomopatològiques s'han d'extreure amb molta cura a causa de l'alta toxicitat de la toxina. Experimentalment, es busquen

per PCR restes del DNA bacterià que hagin quedat a les toxines.

- **Tipus de laboratori²:** Els aerosols de material molt contaminat amb toxina poden afectar el personal de laboratori que els manipula. En aquests casos s'ha d'utilitzar una cabina de bioseguretat de classe 2. Si l'hospital no té un laboratori d'aquest nivell de bioseguretat, la mostra s'ha de trametre a un de nivell 3.
- **Actuació en el nivell de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de referència que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

6.6. Febres hemorràgiques

Dins dels filovirus, es consideren possibles armes biològiques el virus d'Ebola i el de Marburg. Dins dels arenavirus el virus de Lassa i el de Junin, entre d'altres. A continuació, es resumeixen les característiques bàsiques de les febres virals hemorràgiques més greus.

Febre hemorràgica d'Ebola

- **Clínica:** Febre alta. Mal estat general. Erupció maculopapular generalitzada a partir del cinquè dia de malaltia. Hemorràgies i alteracions de la coagulació.
- **Transmissió:** de persona a persona.
- **Incubació:** de 2 a 21 dies.
- **Letalitat:** 50-90%.
- **Tractament:** mesures de suport.

Febre de Marburg:

- **Clínica:** Febre alta. Miàlgies. Erupció maculopapular de cara, coll, tronc i extremitats superiors. Hemorràgies i alteracions de la coagulació.
- **Transmissió:** de persona a persona.
- **Incubació:** de 2 a 14 dies.
- **Letalitat:** 25-70%.
- **Tractament:** mesures de suport.

Febre de Lassa:

- **Clínica:** Inici gradual de la febre. Nàusees, dolor abdominal, odinofàgia, tos, conjuntivitis, ulceracions bucals, tos, faringitis exudativa, adenopaties cervicals, edema de coll i cap. Vessament pleural i pericàrdic. Les hemorràgies són menys comunes.
- **Transmissió:** de persona a persona.
- **Incubació:** de 5 a 16 dies.

- **Letalitat:** 20%.
- **Tractament:** Ribavirina i mesures de suport.

Febre de Junin:

- **Clínica:** Inici gradual de la febre. Petèquies i hemorràgies. Simptomatologia del SNC: tremolors, convulsions, signes d'afecció difusa o focal del SNC.
- **Transmissió:** de persona a persona.
- **Incubació:** de 15 a 30 dies.
- **Letalitat:** Entre el 15-30%.
- **Tractament:** Ribavirina i mesures de suport.

Febre hemorràgica d'Ebola

Agent causal: Virus d'Ebola (filovirus).

- **Mecanismes de transmissió:** La transmissió de persona a persona es produeix a través de la sang i/o secrecions de la persona infectada, així com a partir d'objectes contaminats per aquestes secrecions. En condicions experimentals s'ha demostrat que aquests virus tenen la capacitat de transmetre's per l'aire mitjançant aerosols, però encara no s'ha documentat aquest tipus de transmissió.
- **Període d'incubació:** De 2 a 21 dies.
- **Simptomatologia:** La més freqüent inclou, a l'inici, febre elevada, dolors musculars, dolors estomacals, fatiga i diarrea. En alguns pacients es pot presentar singlot, mal a la gola, ulls vermellors, erupció, vòmits de sang i diarrea sanguinolenta. Passada una setmana, pot evolucionar cap a dolor al pit, estat de xoc i mort. En alguns casos pot donar lloc a ceguesa i hemorràgia sistèmica. Les hemorràgies s'inicien cap al cinquè dia de la malaltia.
- **Letalitat:** La taxa oscil·la entre el 50 i el 90%.
- **Tractament:** No n'hi ha cap d'específic. S'ha d'intentar mantenir l'equilibri normal d'electròlits i fluids del pacient, així com controlar la pressió sanguínia i d'oxigen i, si és

necessari, administrar sang i/o productes hemoderivats.

- **Aïllament del malalt:** Cal adoptar mesures per evitar la transmissió per contacte i per l'aire¹. A més s'ha d'utilitzar mascareta quirúrgica i protecció ocular. Si el malalt té tos, vòmits, diarrea o hemorràgies importants cal utilitzar mascareta amb filtre HEPA. La descontaminació es fa amb hipoclorit o desinfectants fenòlics. Davant d'un cas de febre hemorràgica, el malalt s'ha de transportar en ambulàncies que puguin ser posteriorment descontaminades.

- **Vigilància dels contactes:** A les persones que han conviscut amb els malalts durant 3 setmanes després de l'inici dels símptomes, se'ls ha de mesurar la temperatura almenys 2 cops al dia, durant 3 setmanes. Si presenten temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$ cal hospitalitzar-los i aïllar-los. Cal investigar la possible aparició de més casos en el lloc d'on procedeix el malalt, durant les tres setmanes prèvies a l'inici dels símptomes.

- **Definició de cas**

Cas sospitós: clínicament compatible, on a més s'ha relatat contacte amb un cas sospitós en els últims 21 dies o mort dins de les quatre setmanes des de l'aparició de la simptomatologia.

Cas probable: cas sospitós, on a més han resultat positives la serologia o la detecció d'antigen per immunohistoquímica en una mostra de teixits o una RT-PCR (retrotranscripció-reacció en cadena de la polimerasa).

Cas confirmat: el que es confirma per aïllament del virus o per detecció d'una seqüència gènica específica obtinguda mitjançant RT-PCR i seqüenciació.

- **Presa de mostres:** La mostra idònia és la sang, que s'ha de recollir amb mesures extremes (precaucions de contacte i d'aire).

- **Diagnòstic de laboratori:** El dels virus causants de febres hemorràgiques es confirma mitjançant l'aïllament del virus a la sang o per serologia, detecció d'IgM o seroconversió. Els anticossos no apareixen a la sang fins a la segona setmana de malaltia. Experimentalment, es realitza una RT-PCR i posteriorment una seqüenciació del fragment gènic obtingut.

- **Tipus de laboratori**²: Els de nivell de bioseguretat 4. Les mostres s'han de trametre al Laboratori de Virologia de Majadahonda, seguint les normes que figuren a l'Annex III.
- **Actuació en el nivell de l'atenció primària**: Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

Febre hemorràgica de Marburg

Agent causal: Virus de Marburg (filovirus).

- **Mecanismes de transmissió:** De persona a persona es pot produir a partir de gotetes de fluids corporals, contacte directe amb persones infectades, contacte amb objectes contaminats, sang o teixits contaminats.
- **Període d'incubació:** De 5 a 10 dies.
- **Simptomatologia:** Esdevé sobtada, amb l'aparició de febre, calfreds, cefalea i miàlgies. Al voltant del cinquè dia, pot aparèixer una erupció maculopapular, predominant en el tronc (pit, esquena i estómac), que pot anar acompanyada d'un quadre de nàusees, vòmits, dolor al pit, mal a la gola, dolor abdominal i diarrea. El quadre clínic s'agreuja progressivament i arriba a icterícia, inflamació de pàncrees, pèrdua greu de pes, deliris, estat de xoc, fallada hepàtica, hemorràgia massiva i disfunció multiorgànica.
- **Letalitat:** La taxa es creu que és d'un 25%. Les complicacions hi són freqüents.
- **Tractament:** No n'hi ha d'específic. S'ha d'intentar mantenir els nivells d'electròlits i fluids del pacient, així com controlar la pressió sanguínia i d'oxigen, i reemplaçar la sang perduda i els factors de coagulació.
- **Aïllament del malalt:** Cal adoptar mesures per evitar la transmissió per contacte i per l'aire¹. A més, cal utilitzar mascareta quirúrgica i protecció ocular. Per a la protecció respiratòria, cal utilitzar mascareta amb filtres HEPA. La descontaminació es fa amb hipoclorit o desinfectants fenòlics.
- **Vigilància dels contactes:** S'ha de mesurar la temperatura almenys dos cops al dia, durant 10 dies, a les persones que han conviscut amb el malalt durant 10 dies, després de l'inici de la malaltia. Si presenten febre $\geq 38,3^{\circ}\text{C}$ s'han d'hospitalitzar i aïllar. Cal investigar la possible aparició de més casos en el lloc d'on procedeix el malalt, durant les tres setmanes prèvies a l'inici dels símptomes.

- **Definició de cas**

Cas sospitós: clínicament compatible, on a més s'ha relatat contacte amb un cas sospitós en els últims 21 dies o mort dins de les quatre setmanes des de l'aparició de la simptomatologia.

Cas probable: cas sospitós, on a més han resultat positives la serologia o la detecció d'antigen per immunohistoquímica en una mostra de teixits o una RT-PCR.

Cas confirmat: el que es confirma per aïllament del virus o per detecció d'una seqüència gènica específica obtinguda mitjançant RT-PCR i seqüenciació.

- **Presa de mostres:** La mostra idònia és la sang, que s'ha de recollir amb mesures extremes (precaucions de contacte i d'aire).

- **Diagnòstic de laboratori:** En els virus causants de febres hemorràgiques es confirma mitjançant l'aïllament del virus a la sang o per serologia, detecció d'IgM o seroconversió. Els anticossos no apareixen a la sang fins a la segona setmana de la malaltia. Experimentalment, es realitza una RT-PCR i, posteriorment, una seqüenciació del fragment gènic obtingut.

- **Tipus de laboratori²:** Els de nivell de bioseguretat 4. Les mostres s'han de trametre al Laboratori de Virologia de Majadahonda, seguint les normes que figuren a l'Annex III.

- **Actuació en el nivell de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

Febre de Lassa

Agent causal: El virus de Lassa (arenavirus).

- **Mecanismes de transmissió:** Pot ser produïda per aerosols, aliments contaminats, de persona a persona (contacte amb fluids, teixit, excrecions i, fins i tot, aerosols ocasionats en estossegar persones infectades).
- **Període d'incubació:** Entre 1 i 3 setmanes, després d'entrar en contacte amb el virus.
- **Simptomatologia:** Inclou febre, dolor retroesternal, mal a la gola i d'esquena, refredat, dolor abdominal, vòmits, diarrea, conjuntivitis, suor facial, proteïnúria i hemorràgia a les mucoses. També s'han descrit aspectes neurològics, com pèrdua d'oïda, tremolors i encefalitis. La complicació més freqüent és la sordesa, que apareix en el 30% dels casos i que pot ser permanent.
- **Letalitat:** La taxa oscil·la entre el 15 i el 20% dels pacients hospitalitzats, cosa que representa una taxa global de l'1%.
- **Tractament:** El tractament amb ribavirina s'ha mostrat eficaç, especialment quan s'administra en la fase inicial del curs de la malaltia.
- **Aïllament del malalt:** Cal adoptar mesures per evitar la transmissió per contacte i per l'aire¹. A més, cal utilitzar mascareta quirúrgica i protecció ocular. Per a la protecció respiratòria, cal utilitzar mascareta amb filtres HEPA. La descontaminació es fa amb hipoclorit o desinfectants fenòlics.
- **Vigilància dels contactes:** A les persones que hagin conviscut amb els malalts durant 3 setmanes, després de l'inici dels símptomes, se'ls ha de mesurar la temperatura almenys 2 cops al dia, durant 3 setmanes. Si presenten temperatura $\geq 38^{\circ}\text{C}$ s'han d'hospitalitzar i aïllar. Cal investigar la possible aparició de més casos en el lloc d'on procedeix el malalt en les tres setmanes prèvies a l'inici dels símptomes.

- **Definició de cas**

Cas sospitós: clínicament compatible, on a més s'ha relatat contacte amb un cas sospitós en els últims 21 dies o mort dins de les quatre setmanes des de l'aparició de la simptomatologia.

Cas probable: cas sospitós, on a més han resultat positives la serologia o la detecció d'antigen per immunohistoquímica en una mostra de teixits o una RT-PCR.

Cas confirmat: el que es confirma per aïllament del virus o per detecció d'una seqüència gènica específica obtinguda mitjançant RT-PCR i seqüenciació.

- **Presa de mostres:** Per a la majoria d'aquests virus, la mostra idònia és la sang, que s'ha de recollir amb mesures extremes (precaucions de contacte i d'aire). També es pot recollir, sota les mateixes mesures de protecció, orina i frotis faringi.

- **Diagnòstic de laboratori:** El diagnòstic dels virus causants de febres hemorràgiques es confirma mitjançant el seu aïllament a la sang, al frotis faringi o l'orina, o per serologia, detecció d'IgM o seroconversió. Els anticossos no apareixen a la sang fins a la segona setmana de la malaltia. Experimentalment, es realitza una RT-PCR i posteriorment una seqüenciació del fragment gènic obtingut.

- **Tipus de laboratori**²: Els de nivell de bioseguretat 4. Les mostres s'han de trametre al Laboratori de Virologia de Majadahonda, seguint les normes que figuren a l'Annex III.

- **Actuació en el nivell de l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

Febre hemorràgica argentina

Agent causal: Virus de Junin (arenavirus).

- **Mecanismes de transmissió:** La transmissió pot produir-se per aerosols de material contaminat i, encara que és infreqüent, de persona a persona. Les lesions a la pell també poden actuar com a porta d'entrada de la infecció.
- **Període d'incubació:** De 7 a 16 dies.
- **Simptomatologia:** Comença amb febre, malestar, cefalea i miàlgies; poden aparèixer petèquies en el tronc superior i mucoses orals; també es poden donar hemorràgies nasals, de geniva, intestinals i estomacals. Els casos greus poden presentar xoc hipotensiu, crisis neurològiques i mort.
- **Letalitat:** La taxa oscil·la entre el 5 i el 30%.
- **Tractament:** El virus és sensible a la ribavirina.
- **Aïllament del malalt:** Cal adoptar mesures per evitar la transmissió per contacte i per l'aire¹. A més s'ha d'utilitzar mascareta quirúrgica i protecció ocular. Si el malalt té tos, vòmits, diarrea o hemorràgies importants, cal utilitzar mascareta amb filtre HEPA. La descontaminació es fa amb hipoclorit o desinfectants fenòlics.
- **Definició de cas**

Cas sospitós: clínicament compatible, on a més s'ha relatat contacte amb un cas sospitós en els últims 21 dies o mort dins de les quatre setmanes des de l'aparició de la simptomatologia.

Cas probable: cas sospitós, on a més han resultat positives la serologia o la detecció d'antigen per immunohistoquímica en una mostra de teixits o una RT-PCR.

Cas confirmat: el que es confirma per aïllament del virus o per detecció d'una seqüència gènica específica obtinguda mitjançant RT-PCR i seqüenciació.
- **Presa de mostres:** La mostra idònia és la sang, que s'ha de recollir amb mesures extremes (precaucions de contacte i d'aire).
- **Diagnòstic de laboratori:** Es confirma mitjançant l'aïllament del virus a la sang o per

serologia, detecció d'IgM o seroconversió. Els anticossos no apareixen a la sang fins a la segona setmana de la malaltia. Experimentalment, es realitza una RT-PCR i posteriorment una seqüenciació del fragment gènic obtingut.

- **Tipus de laboratori²:** Els de nivell de bioseguretat 4. Les mostres s'han de trametre al Laboratori de Virologia de Majadahonda, seguint les normes que figuren a l'Annex III.
- **Actuació a l'atenció primària:** Si un equip d'atenció primària observa un pacient sospitós de patir la malaltia, ha de derivar-lo a l'hospital de tercer nivell que li correspongui, comunicant-ho prèviament al cap d'admissions.

¹ Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1999 ; versió revisada 2008. Disponible a : <http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

² Juan J Picazo, editor; Elena Loza, coordinadora. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC, 2000.

7. Epidemiologia ,quadre clínic, diagnòstic, tractament i prevenció de les principals intoxicacions que pot provocar el terrorisme químic.

7.1. Agents químics crítics , agents que alteren el sistema nervios

• Agents causals

- Tabun: GA (etil N,N-dimetilfosforamidocianidat)
- Sarín: GB (isopropil metilfosfanofluoridat)
- Soman: GD (pinacilil metilfosfonofluoridat)
- Ciclohexil sarín: GF (ciclohexil metilfosfonofluoridat)
- VX (o-etil-[S]-[2-diisopropilaminoetil]-metilfosfonotiolat)
- Altres: GE (isopropiletil fosfonofluoridat), VE (O-etil S-(2-dietilamino) etil) fosfonotioat, VG (OO- dietil S- (2-(dietilamino) etil) fosfonotioat, VM (O-etil S-(2-(dietilamino) etil) metilfosfonotioat.

• Descripció

Els agents nerviosos són els més tòxics dels agents químics utilitzats com a armes. Químicament són similars als pesticides organofosforats i exerceixen els seus efectes biològics inhibint els enzims acetilcolinesterases.

Els tipus G són líquids clars, sense color ni gust i miscibles en aigua i en la majoria de solvents orgànics. El GB és inodor i és el més volàtil d'entre aquests, però s'evapora al mateix rang de temperatura que l'aigua. El GA té una suau olor a fruita i el GD a càmfora.

El VX és un líquid oliós, sense olor, clar i de coloració ambre. És miscible en aigua i soluble en la majoria de solvents. És el menys volàtil dels agents nerviosos.

• Exposició

Inhalació: És la via d'exposició més important ja que aquests productes s'absorbeixen ràpidament pel tracte respiratori. La rinorrea i la tibantor a la gola o al pit apareixen segons o

minuts després de l'exposició. Els vapors d'aquests Contacte amb la pell i els ulls: Els agents nerviosos líquids són ràpidament absorbits per la pell i els ulls. Els vapors no s'absorbeixen per la pell, si no és a concentracions molt elevades. Els efectes oculars es poden donar tant per contacte directe com per absorció sistèmica. Els efectes solen ser immediats, tot i que s'ha descrit l'aparició de símptomes fins a les dues hores després de l'exposició. Una gota de VX a la pell pot ser mortal i d'1 a 10 ml de GA, GB, o GD també.

Efectes sobre la salut

- **Exposició aguda:** Els agents nerviosos alteren la transmissió sinàptica colinèrgica en el nivell de les unions dels neuroefectors (efectes muscarínics), de les unions mioneuronals i en ganglis del sistema autònom (efectes nicotínics), i en el sistema nerviós central. La simptomatologia inicial depèn de la dosi i de la ruta d'exposició.

Els efectes muscarínics inclouen contracció de les pupil·les, visió borrosa, conjuntivitis, mal de cap i dels ulls; sudoració; hipersecreció salival, lacrimal i de les glàndules bronquials; estenosi bronquial; nàusees, vòmits, diarrea, dolors abdominals; incontinència fecal i urinària; i bradicàrdia.

Els efectes nicotínics inclouen contraccions de la musculatura esquelètica, rampes i debilitat. L'estimulació nicotínica pot emascarar certs efectes muscarínics i produir taquicàrdia i hipertensió.

Els efectes sobre el sistema nerviós central inclouen cefalea, vertígens, confusió, tremolors, atàxia i, en casos greus, depressió del nivell de consciència i convulsions.

Una exposició baixa o moderada produeix contracció de les pupil·les, rinorrea, estenosi bronquial, secrecions bronquials abundants i dispnea. Una exposició dèrmica moderada causa suors i fasciculacions musculars al lloc de contacte, nàusea, vòmits, diarrea i debilitat. L'inici de la simptomatologia després d'una exposició dèrmica, de baixa o moderada intensitat, pot trigar fins a 18 hores.

Exposicions més elevades poden causar pèrdua de consciència, fasciculacions musculars, convulsions, paràlisi flàccida, secrecions copioses, apnea i mort.

• **Mesures de precaució en les actuacions de suport:** Les persones afectades poden contaminar els equips de rescat per la pell, la roba o els vapors que se'n desprenen, ja que tant en la forma líquida com en vapor aquests compostos són 33 ràpidament absorbits per inhalació, contacte ocular o contacte directe amb la pell. És recomanable que l'entrada en el punt d'emissió (anomenat "zona calenta") es faci només per personal amb els equips de protecció adients. Abans que el pacient entri en una zona de suport sanitari ha de ser convenientment descontaminat: els ulls amb aigua, el cos amb aigua i sabó (alternativament, es pot utilitzar una solució d'hipoclorit al 0,5%). La roba i els objectes personals contaminats s'han de deixar en bosses precintades dobles. S'han de descontaminar totes les superfícies que hagin pogut estar en contacte amb aquests agents químics.

• **Antídot:** S'utilitzen l'atropina i les oximes. L'atropina és l'antídot d'elecció de les manifestacions muscaríniques, però no de les nicotíniques ni de les neurològiques centrals. Les necessitats d'atropina per combatre les manifestacions muscaríniques greus poden arribar a ser molt elevades, per la qual cosa, a més a més, s'utilitzen les oximes en aquests casos. Per a les manifestacions nicotíniques i del sistema nerviós central, s'utilitzen més les oximes (pralidoxima o obidoxima), ja que en aquestes l'atropina no és eficaç. La pralidoxima (Annex V) s'ha d'administrar en minuts o poques hores després de l'exposició perquè sigui efectiva. El tractament consisteix en mesures de suport i en una administració repetida dels antídots.

• **Descontaminació:** Rentat i dutxa intensos amb grans quantitats d'aigua i sabó. En cas de contaminació amb la forma líquida, també es pot utilitzar una solució d'hipoclorit sòdic diluït al 0,5% en aigua

7.2. Agents asfixiants mitocondrials

Cianurs

- Agents causals

Cianur d'hidrogen (HCN)

Clorur de cianogen (CICN)

- **Descripció**

Els cianurs són substàncies molt tòxiques utilitzades com a verí des de fa milers d'anys.

El cianur d'hidrogen és un gas o líquid sense color i amb una olor característica. El gas es mescla bé amb l'aire i forma fàcilment mescles explosives. En combustió, forma gasos tòxics i corrosius, com òxids de nitrogen. Reacciona violentament amb oxidants, clorur d'hidrogen i mescles alcoholiques, i pot causar foc i explosions perilloses.

El clorur de cianogen és un gas o líquid sense color i amb una característica olor punyent.

Polimeritza violentament, si es contamina amb àcid clorhídric o clorur d'amoni, i es descompon amb la calor per donar lloc a fums tòxics i corrosius.

- **Exposició**

Inhalació: L'aire es contamina ràpidament amb aquestes substàncies. En tenir una temperatura d'evaporació molt baixa (20-25°C), la dispersió per l'aire és molt ràpida.

Contacte amb la pell i els ulls: Aquestes substàncies es poden absorbir per la pell i els ulls, tant si l'exposició és produeix en forma de gas com en forma de líquid. El contacte amb la forma líquida del clorur de cianogen pot provocar una congelació de la zona afectada.

Ingestió: Quan el cianur d'hidrogen és ingerit dona una sensació de cremor.

- **Efectes sobre la salut**

- Exposició aguda: els cianurs causen hipòxia intracel·lular per inhibició del mecanisme de transport d'electrons. Alguns d'aquests cianurs irriteren els ulls i el tracte respiratori. Per inhalació els primers símptomes són confusió, somnolència, mal de cap, nàusees i alteració del sistema nerviós central amb dany a les funcions respiratòries i circulatòries.

Es pot arribar al col·lapse i la mort en pocs minuts. El clorur de cianogen per inhalació pot causar edema pulmonar.

- **Mesures de precaució en les actuacions de suport:** Les persones afectades per una intoxicació per contacte s'han de tractar amb guants; la pell i els ulls s'han de rentar amb aigua abundant. En cas de congelació, s'han de rentar amb aigua abundant sense treure'ls la roba. En els casos d'afectació per inhalació no s'han de practicar maniobres de respiració boca a boca.

- **Antídots:** L'antídot d'elecció, per la seva seguretat i eficàcia, és la hidroxocobalamina per via intravenosa (Annex V). Alternativament, es pot utilitzar l'EDTA-Co2 cobalt 2. El tiosulfat sòdic és un bon quelant, però la seva actuació pot ser massa lenta (Annex V). Els nitrits (nitrit sòdic, nitrit d'amil) en principi no estan indicats, perquè provoquen una disminució en el transport d'oxigen, però en una situació catastròfica podrien presentar l'avantatge de no requerir -en el cas del nitrit d'amil- l'administració parenteral.

- **Descontaminació:** Dutxa o rentat amb grans quantitats d'aigua i sabó.

7.3. Agents vesicants

Agents causals

- Arsenicals: 2-clorovinildiclorarseni (L o lewisita), metildicloroarsina (DMD), fenildicloroarsina (PD), etildicloroarsina (ED).
- Mostasses. Mostasses de sofre: agent HD (2,2'-dicloroetil sulfur) i agent HT (2-cloroetil sulfur i bis [2-(2-cloroetiltio)-etil] èter. Mostasses de nitrogen: agent HN-1 (bis (2-cloroetil) etilamina); agent HN-2 (mecloretramina); i agent HN-3 (tris (2-cloroetil) amina)
- Barreges: Mescla de mostasses i lewisita, agent HL.
- Fosgen oxima (CHCl_2NO) (agent CX).

• Descripció

La lewisita és un compost arsenical orgànic conegut per les seves propietats vesicants. En estat pur és un líquid oliós sense color, mentre que amb impureses té una coloració que oscil·la d'ambre a negre.

Les mostasses són agents vesicants i alquilants de proteïnes, DNA i altres molècules. Són líquids oliosos coneguts per la seva persistència. Les mostasses de sofre tenen una coloració de groc a marró amb una suau olor a mostassa o a all.

Les mostasses de nitrogen no tenen color o bé una coloració groga clara amb diferents olors, segons l'agent. Se solen utilitzar a la nit, ja que les temperatures diürnes, més elevades, faciliten la seva evaporació, tot i que els vapors també són tòxics.

El fosgen oxima és un agent urticant i irritant. Es pot trobar com un sòlid cristal·lí sense color o com un líquid groc marronós amb una olor penetrant i desagradable.

En estat sòlid pot deixar anar vapors a temperatura ambient, amb quantitat suficient com per provocar símptomes d'intoxicació per inhalació.

Exposició

Inhalació: L'exposició al vapor de lewisita causa cremor del tracte respiratori.

L'exposició al vapor de la mescla de lewisita i mostassa produeix una irritació ràpida del tracte respiratori i una inflamació greu, després de poques hores de

latència. Ambdós agents són ràpidament absorbits des dels pulmons.

La inhalació de mostasses de sofre pot causar efectes sistèmics, ja que s'absorbeixen ràpidament des del tracte respiratori.

El fosgen oxima inhalat és extremadament irritant a les vies respiratòries altes i causa edema pulmonar.

Contacte amb la pell i els ulls: L'absorció pot ocórrer després del contacte de la pell o els ulls amb el líquid o vapor de lewisita. La forma líquida causa un dany greu als ulls, als pocs minuts de contacte. El vapor també actua ràpidament, amb dolor al contacte, edema de la conjuntiva, iritis i lesions a la còrnia a dosis elevades. L'absorció sistèmica pot ocórrer després de l'exposició de la pell o els ulls a la mescla de lewisita i mostassa, que causa immediatament un dolor punyent a la pell, amb vesicació demorada durant hores. La forma líquida causa, a més, grisor de la pell. L'eritema i les vesícules apareixen abans que quan actua la mostassa sola. Després d'una exposició a una quantitat petita de lewisita o a la mescla es perd agudesia visual, que pot ser permanent si l'exposició és a grans dosis.

Els vapors o líquids de les mostasses s'absorbeixen per la pell, els ulls i les membranes mucoses. Els efectes clínics no apareixen fins unes hores després de l'exposició. Una gota de 10 µg ja és capaç de produir vesícules. L'exposició a aquests agents pot causar també toxicitat sistèmica.

El compost fosgen oxima en contacte amb la pell, els ulls i les membranes mucoses causa dolor i destrucció local dels teixits. S'absorbeix ràpidament per aquestes vies i pot causar una afectació sistèmica.

Ingestió: La ingestió de lewisita i de les mostasses és rara, però pot donar lloc a absorció sistèmica i a efectes locals (les mostasses nitrogenades provoquen cremades esofàgiques i gastrointestinals).

No hi ha dades dels efectes sobre les persones causats per la ingestió de fosgen oxima.

• **Efectes sobre la salut**

- Exposició aguda: La lewisita lesiona la pell, els ulls i les vies aèries per contacte directe. Actua inhibint diferents enzims, tot i que no es coneix el mecanisme exacte pel qual lesiona les cèl·lules.

La mescla de lewisita i mostassa comparteix les propietats vesicants de la lewisita i l'alquilació del DNA, i altres mecanismes d'actuació de les mostasses.

Les mostasses són agents alquilants i vesicants, tot i que tampoc no es coneixen bé els seus mecanismes d'actuació. Són altament reactives i es combinen ràpidament amb proteïnes, DNA i altres molècules. Les mostasses de sofre presenten també activitat colinèrgica i estimulen tant els receptors muscarínics com els nicotínics.

La lewisita i les mostasses són ràpidament absorbides per la pell i provoquen immediatament dolor i cremades a la pell, seguides d'eritema i vesiculació.

L'exposició ocular causa una cremada immediata i inflamació de la còrnia i conjuntiva.

La inhalació lesiona l'epiteli del tracte respiratori i pot causar la mort.

L'absorció sistèmica pot crear supressió de medul·la òssia, vessament capil·lar i estat de xoc subsegüent.

Les mostasses són absorbides per la pell i causen eritema i vesícules.

L'exposició ocular pot causar lesions a la còrnia i la conjuntiva. La inhalació lesiona l'epiteli del tracte respiratori i pot causar la mort. L'absorció sistèmica pot crear supressió de medul·la òssia i toxicitat neurològica. Tot i que aquests agents causen canvis cel·lulars, als pocs minuts de contacte, l'inici de la simptomatologia i altres efectes clínics es demoren durant hores.

El fosgen oxima és un agent corrosiu que causa extenses lesions als teixits. Tampoc no es coneix el seu mecanisme d'actuació. És ràpidament absorbit per la pell i causa immediatament una lesió corrosiva i necrosi. L'exposició pulmonar pot originar inflamació incapacitant, absorció sistèmica, edema pulmonar, bronquiolitis necròtica,

trombosi pulmonar i mort. L'exposició ocular pot causar inflamació incapacitant i absorció sistèmica.

• **Mesures de precaució en actuacions de suport:** Les persones que han patit una contaminació de la pell o la roba amb lewisita líquida, mostasses o fosgen oxima, en forma líquida o sòlida, poden contaminar el personal de socors per contacte directe o pels gasos expel·lits. La descontaminació immediata després de l'exposició disminueix la progressió del dany als teixits. Abans que entri el pacient en una zona de suport ha de ser convenientment descontaminat: els ulls amb aigua i el cos amb aigua i sabó (alternativament es pot utilitzar una solució d'hipoclorit al 0,5%). La roba i els objectes personals contaminats s'han de deixar en bosses precintades dobles. S'han de descontaminar totes les superfícies que hagin pogut estar en contacte amb aquests agents químics.

• **Antídots:** L'antilewisita (BAL) (Annex V), també anomenat dimercaprol, és un agent quelant que redueix els efectes sistèmics de l'exposició a la lewisita. La seva indicació després d'una exposició ha de ser precoç, abans que el malalt es deteriori, administrant-li una dosi inicial de 3mg/kg per via intramuscular. A continuació, s'ha d'avaluar la continuïtat o no del tractament, per causa de la seva toxicitat. No hi ha antídots per a les mostasses, ni per a la toxicitat deguda al fosgen oxima. El tractament mèdic en els dos casos ha de ser de suport i la descontaminació de la víctima immediata, ja que és la millor manera de limitar la lesió dels teixits.

Descontaminació: Rentat o dutxa amb grans quantitats d'aigua. També es pot utilitzar l'hipoclorit sòdic diluït al 0,5%.

7.4. Agents irritants per inhalació

Agents causals

- Fosgen (CG, clorur de carbonil)
- Difosgen (DP, diclorometil cloroformat)
- Fums de fòsfor
- Clor (CL)
- Cloropicrina (PS, CCl₃NO₂)

Descripció

Els agents irritants per inhalació s'han utilitzat com a armes des de fa molts anys. El material tòxic vehiculat per l'aire pot estar en forma de gas, vapor o de partícules líquides o sòlides suspeses. La naturalesa d'aquests agents és molt diversa, tot i que el clor i el fosgen són els que estan disponibles en més grans quantitats, atès que són utilitzats de forma molt habitual per la indústria. Molts tenen una olor o un color característics que permeten alertar sobre la seva presència.

Exposició

La via més important d'exposició és la inhalatòria, tot i que alguns d'aquests agents poden produir alteracions irritatives a la pell i les mucoses. La intensitat de l'exposició depèn de la concentració del tòxic, de l'estat físic del tòxic i de les seves propietats (solubilitat dels gasos, mida de les partícules, etc.) i del temps d'exposició.

Les condicions ambientals poden modificar l'estat físic i les propietats dels tòxics.

La intensitat de l'exposició es mesura en mg/min/m³ i es calcula multiplicant la concentració de la substància (mg/m³) pel temps d'exposició (min).

Efectes sobre la salut

L'efecte més immediat després de l'exposició és la irritació dels ulls i la gola, acompanyada de tos, dispnea, nàusees i, ocasionalment, vòmits, cefalees i llagimeig.

Amb posterioritat, la inhalació dels agents tòxics esmentats (el període de latència pot ser de 30 minuts a 48 hores) pot causar un o més dels efectes següents:

1. Asfíxia com a resultat de la manca d'oxigen.

2. Alteracions tòpiques del tracte respiratori causades per lesions cel·lulars o per irritació. Pot provocar edema de glotis o pulmonar. Generalment, abans de l'edema pulmonar massiu s'observen lesions a l'epiteli bronquiolar, desenvolupament d'àrees irregulars d'enfisema, atelèctasi parcial i edema del teixit connectiu perivascular. La tràquea i els bronquis són sovint aparentment normals, després d'una exposició al fosgen; en cas d'exposicions a clor o cloropicrina es poden observar lesions epitelials amb descamació. Amb posterioritat a l'exposició, les bronquitis infeccioses o les pneumonitis són complicacions habituals. En aquests casos, es produeix febre.

La importància dels efectes a llarg termini, després d'una exposició a inhalants tòxics, és una qüestió controvertida a causa de la inespecificitat de signes i símptomes, que s'assemblen a altres malalties degeneratives, com l'enfisema, molt comunes en la població general.

Cal considerar, també, que els individus que tenen compromesa la funció respiratòria (fumadors, asmàtics, etc.) poden resultar-ne més afectats.

Mesures de precaució en actuacions de suport

1. Repòs: En el període latent és molt important, perquè l'activitat entre l'exposició i l'inici dels símptomes pulmonars fa augmentar la probabilitat de mort.

2. Tos: Cal utilitzar-hi fosfat de codeïna (30 a 60 mg).

3. Oxigen. Cal humidificar l'ambient, si es pot. La utilització precoç de pressió positiva de vies aèries —respiració amb pressió positiva intermitent (IPPB) , pressió positiva al final de l'expiració (PEEP), màscara, o si cal, intubació amb ventilador o sense— pot fer disminuir l'edema pulmonar i la hipoxèmia. El broncoespasme s'ha de combatre amb broncodilatadors convencionals (salbutamol, bromur d'ipratropi, corticoides, etc.).

4. Sedació: Cal evitar els sedants abans de l'oxigenació per facilitar la possible respiració assistida. No s'han d'utilitzar atropina, barbitúrics, analèptics o antihistamínics. En cas necessari, es pot recórrer a l'ús de benzodiazepines.

5. Antibiótics: Cal reservar-los per a bronquitis bacterianes o pneumònies. No s'han d'utilitzar profilàcticament.

6. El diürètics no són efectius contra l'edema tòxic pulmonar.

Teràpia específica

La utilització ràpida de corticoides després de l'exposició (preferiblement els primers 15 minuts) pot fer disminuir la gravetat de l'edema. Un cop ha aparegut l'edema, són molt menys efectius.

Es pot donar adrenalina en la fase aguda de l'espasme bronquial.

En les inhalacions de clor, les nebulitzacions de bicarbonat sòdic semblen reduir la resposta inflamatòria respiratòria.

La inhalació d'irritants que a més són metahemoglobinèmics, com són els òxids de nitrogen, podria justificar una terapèutica antidòtica amb blau de metilè (Annex V).

7.5. Altres agents

Agent causal: Ricina.

Descripció

La ricina és una substància natural que es troba a les llavors del ricí (*Ricinus communis*). És una substància molt tòxica, només cal 1 mg per matar una persona adulta i una única llavor és suficient per matar un nen si la mastega o es trenca.

La ricina és una toxoalbúmina de la família de proteïnes conegudes com a proteïnes inactivants dels ribosomes, inhibeixen d'aquesta manera la síntesi de proteïnes ocasionant la mort cel·lular.

La ricina s'ha considerat un agent potencial d'actes terroristes.

Exposició

Ingestió: L'exposició accidental és per ingestió de les llavors. D'una a tres llavors són suficients per matar un nen (si es masteguen o es trenquen en el tracte digestiu). En adults, la ingesta de vuit llavors ja pot tenir conseqüències greus. La ingestió sol causar irritació de l'orofaringe i esòfag, i gastroenteritis

Inhalació: Tot i que no és volàtil, els aerosols poden ser inhalats.

Injecció: La ricina és particularment tòxica si és injectada. La dosi letal es creu que està al voltant d'un microgram per kilogram de pes.

Efectes sobre la salut

L'inici de la simptomatologia pot trigar unes hores després de la seva absorció sigui quina sigui la via d'exposició. La febre és un símptoma comú. També pot ocasionar irritació i conjuntivitis. Per ingestió ocasiona dolor abdominal, vòmits i diarrees sanguinolentes. S'han descrit casos de miosi, midriasi i lesió del nervi òptic. A nivell pulmonar ocasiona edemes per inundació de fluids i pneumònies. També ocasiona convulsions i depressió del SNC. La pèrdua de fluid corporal pot causar taquicàrdia. En les proves analítiques s'observa un augment de les transaminases, hematúria, proteïnúria i creatinina. S'han descrit reaccions al·lèrgiques, després d'una exposició a la planta. La mort sol ser deguda a una fallada

multiorgànica i pot tenir lloc a les 36-48 hores de l'exposició, independentment de la via d'entrada. Si la persona viu més de cinc dies sense complicacions, el pronòstic en principi és favorable.

- **Mesures d'actuació en les actuacions de suport:** A les persones exposades per ingestió no els suposa cap mena de risc. Les persones afectades per inhalació d'aerosols han de ser convenientment descontaminades abans que entrin en una zona de suport. La roba i els objectes personals contaminats s'han de deixar en bosses precintades dobles.
- **Antídots:** No n'hi ha cap d'efectiu per a l'enverinament amb ricina. El tractament mèdic ha de ser simptomàtic i de suport. Les possibles reaccions al·lèrgiques s'han de tractar convencionalment.
- **Descontaminació:** Rentat o dutxa amb grans quantitats d'aigua amb detergent diluït (10ml en 10 litres d'aigua). Si els ulls han estat exposats, s'han de treure les lents de contacte i irrigar-los abundantment amb aigua corrent o solució salina, durant 15 minuts.

8. Mesures de protecció general de prevenció per als agents químics

En qualsevol dels episodis d'algun d'aquests agents químics crítics cal considerar i programar unes mesures de protecció per a la població general:

- Control d'accessos de la població a les zones afectades.
- Avisos a la població per tal de contribuir a l'autoprotecció i evitar situacions de pànic. Preferentment, la població ha de romandre, en repòs, al seu domicili (amb les finestres tancades i les escletxes tapades). Si aquestes mesures no són suficients, cal preveure el trasllat de la població a llocs de refugi o aïllament en què han de romandre fins que torni la normalitat. Diferents grups poblacionals (com els asmàtics o les persones amb insuficiència respiratòria) poden requerir mesures preventives especials.
- Avisos a la població per tal d'evitar el consum de productes o el contacte amb materials que poguessin estar contaminats (aliments, aigua, tabac, roba...).
- Assistència sanitària als exposats en funció de la simptomatologia, tant els del sistema respiratori com els dels altres òrgans alterats.

9. Antídots disponibles en els Hospitals de Catalunya

- **PRALIDOXIMA:** antídote per a agents nerviosos. Es disposa de 3 grams per centre, amb un estoc addicional als hospitals de referència de cada territori:
Hospital Clínic i Provincial, a Barcelona; Hospital Josep Trueta, a Girona; Hospital Arnau de Vilanova, a Lleida; Hospital Joan XXIII, a Tarragona.
- **HIDROXOCOBALAMINA:** antídote per als agents hemàtics. Es disposa de 10 grams a les ambulàncies medicalitzades i als hospitals catalans amb major nombre de llits, i d'un estoc addicional de 50 grams en els hospitals de referència territorials (Hospital Clínic i Provincial, Hospital Josep Trueta, Hospital Arnau de Vilanova, Hospital Joan XXIII).
- **TIOSULFAT SÒDIC:** antídote de segona línia per a la intoxicació per cianur. Complement a la indicació de teràpia amb hidroxocobalamina en els casos molt greus. Es disposa de 10 grams a tots els serveis d'urgències hospitalaris de Catalunya.
- **DIMERCAPROL:** antídote útil per a diferents intoxicacions a més de la lewisita. Es disposa de al menys 5 grams emmagatzemats en cadascun dels hospitals de referència (Hospital Clínic i Provincial, Hospital Josep Trueta, Hospital Arnau de Vilanova, Hospital Joan XXIII).
- **BLAU DE METILÈ:** antídote per a òxids de nitrogen. A més de les disponibilitats usals als hospitals es disposa d'un estoc de 200 mg en ambulàncies medicalitzades i de 600 mg en els hospitals de referència (Hospital Clínic i Provincial, Hospital Josep Trueta, Hospital Arnau de Vilanova, Hospital Joan XXIII).
- **FISOSTIGMINA:** antídote per a agents incapacitant (anticolinèrgics). Es disposa de 10 mg a tots els serveis d'urgències hospitalaris a Catalunya.

10. Bibliografia

- Arnon SS, Schechter R, Inglesby TV et al. Botulinum toxin as a biological weapon. JAMA 2001;285(8):1059-70.
- Basic Laboratory Protocols. Centers for Disease Control and Prevention. 2001.
- Beekman SE, Henderson DK. Controversies in isolation policies and practices. A: Wenzel RP, editor. Prevention and Control of Nosocomial Infections. 3a. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997: 71-84.
- Biological and Chemical Terrorism: strategic plan for preparedness and responses. MMWR 2000; 49 (No. RR-4).
- Borio L, Inglesby T, Peters CJ et al. Hemorrhagic Fever Viruses as Biological Weapons. Medical and Public Health Management. JAMA, 2002; 287: 2391-2405.
- Case definitions for infectious conditions under public health surveillance. MMWR 1997; 46: No. RR-10.
- CDC Public Health Emergency Preparedness and Response. <<http://www.cdc.gov>>.
- CDC. Disease Information. <<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo>>.
- CDC. Update: Management of patients with suspected viral hemorrhagic fever. United States. MMWR 1995; 44: 475-9.
- CDC. Use of anthrax vaccine in the United States. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2000; 49: RR-15.
- CDC. Vaccinia (small pox) vaccine. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2001; 50; RR-10.
- Chin J, editor. Control of Communicable disease manual. 17a. ed. Washington DC: American Public Health Association, 2000.
- Concise Diagnostic criteria and treatment guidelines for Anthrax, Botulism, Smallpox and Plague: Hopkins Antibiotic Guide Site. JAMA Consensus Statement. Center for Civilian Biodefense Studies. John's Hopkins University. 2000.
- Dennis DT, Inglesby TV, Henderson DA et al. Tularemia as a biological weapon. JAMA

2001; 285: 2763-73.

-Department of the Army, United States of America. Textbook of Military Medicine.

Medical aspects of chemical and biological warfare. Maryland, 1997.

<<http://ccc.apgea.army.mil>>.

- Dueñas Laita A, Nogué Xarau S, Prados Roa F. Accidentes o atentados con armas químicas: bases para la atención sanitaria. Med Clin (Barc) 2001; 117: 541-54.

-Ellenhorn MJ. Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and treatment of human poisoning. 2ª ed. Baltimore, Maryland, 1997

- Field management of chemical casualties handbook. USAMRICD. 2ª ed. 2000 July.

-Garner JS. Guideline for isolation precautions in hospitals. Infect Control Hospital Epidemiol 1996; 115: 53-80.

- Departament de Salut. Precaucions i mesures d'aïllament per evitar la transmissió de les infeccions als centres sanitaris. Barcelona, Generalitat de Catalunya. 1999. Actualització 2008 Disponible a:<http://www.gencat.cat/salut/depsalut/html/ca/dir2100/spveprev2.pdf>

-Henderson DA, Inglesby TV, Bartlett JG et al. Smallpox as a biological weapon. JAMA 1999;281(22):2127-37.

-Inglesby TV, Henderson DA, Bartlett JG et al. Anthrax as a biological weapon. JAMA 1999;281(18):1735-45.

-Inglesby TV, Dennis DT, Henderson DA et al. Plague as a biological weapon, 2002. Updated recommendations for management. JAMA 2002;287:2236-52.

-LeDuc JW, Jahrling PB. Strengthening national preparedness for smallpox: an update. Emerg Infect Dis 2001; 7.

-Lilibrig SK, Sharp JN. Public Health issues associated with disasters. A: Wallace RB, editor. Public Health and Preventive Medicine. Stanford: Appleton & Lange, 1998: 1169

-Management and control of viral haemorrhagic fevers and other highly contagious viral pathogens. European Network for Diagnostics of Imported Viral Diseases (ENIVD) 2001.

-Medical management of biological casualties handbook. USAMRICD. 4th edition. 2000.

11. Annex I

Telèfons de les Unitats de Vigilància Epidemiològica

Agència de Salut Pública de Barcelona

(Barcelona ciutat)

Servei d'Epidemiologia

Plaça Lesseps, núm. 1

08023 Barcelona

Telèfons: 932 384 545 (centraleta)

Fax: 93 218 22 75

Unitat de Vigilància Epidemiològica Barcelonès Nord i Maresme

(Badalona, Sant Adrià de Besòs, Santa Coloma de Gramenet i el Maresme)

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Regió Sanitària de Barcelona

C. Roc Boronat, núm. 81-95, planta baixa

08005 Barcelona

Telèfon: 93 551 39 00 (centraleta)

Fax: 93 551 75 18

Unitat de Vigilància Epidemiològica Regió Costa Ponent

(l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, Garraf i l'Hospitalet de Llobregat)

Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Regió Sanitària de Barcelona

Avda. de la Gran Via, núm. 8-10, 5ª

08902 L'Hospitalet de Llobregat

Telèfons: 935 515 800 i 935 515 700 (centraleta)

Fax: 93 332 76 07

Unitat de Vigilància Epidemiològica Vallès Oriental/Vallès Occidental

(el Vallès Oriental i el Vallès Occidental)



Serveis Territorials de Salut a Barcelona

Regió Sanitària de Barcelona

Rambla d'Egara, núm. 386-388, 5a planta

08221 Terrassa

Telèfon: 937 332 157

Fax: 93 789 35 10 / 93 736 12 66

Unitat de Vigilància Epidemiològica Catalunya Central

(l'Anoia, el Bages, el Berguedà i Osona)

Serveis Territorials de Salut a Barcelon

Regió Sanitària de Catalunya Central

C. Muralla del Carme, núm. 7, 1r pis

08241 Manresa

Telèfons: 938 726 743 i 938 753 381 (centraleta)

Fax: 93 872 67 43

Unitat de Vigilància Epidemiològica a Girona

(l'Alt Empordà, el Baix Empordà, la Garrotxa, el Gironès, el Pla de l'Estany, el Ripollès, la

Selva, Bolvir, Alp, Ger, Llívia i Puigcerdà)

Serveis Territorials de Salut a Girona

Regió Sanitària de Girona

Plaça Pompeu Fabra, 1

17002 Girona

Telèfons: 872 975 660 (centraleta)

872 975 666

Fax: 972 219 907

Unitat de Vigilància Epidemiològica a Lleida

(les Garrigues, la Noguera, el Pla d'Urgell, la Segarra, el Segrià, l'Urgell, el Solsonès, el Pallars
Jussà, el Pallars Sobirà, la Vall d'Aran, l'Alt Urgell, l'Alta Ribagorça, Montellà i Martinet, Bellver
de Cerdanya, Prullans i Prats i Sansor)

Serveis Territorials de Salut a Lleida

Regió Sanitària de Lleida

C. Alcalde Rovira Roure, 2

25006 Lleida

Telèfons: 973 701 600 (centraleta)

Fax: 973 246 562

Unitat de Vigilància Epidemiològica a Tarragona

(l'Alt Camp, el Baix Camp, el Baix Penedès, la Conca de Barberà, el Priorat i el Tarragonès)

Serveis Territorials de Salut a Tarragona

Regió Sanitària Camp de Tarragona

Av. Maria Cristina, 54

43002 Tarragona

Telèfons: 977 249 613 i 977 224 151 (centraleta)

Fax: 977 218 954

Unitat de Vigilància Epidemiològica a Terres de l'Ebre

(el Baix Ebre, el Montsià, la Ribera d'Ebre i la Terra Alta)

Serveis Territorials de Salut a Terres de l'Ebre

Regió Sanitària de Terres de l'Ebre

La Salle, num. 8

43500 Tortosa

Telèfons: 977 448 170 (centraleta)

Fax: 977 449 625

- Sistema d'Urgències de Vigilància Epidemiològica de Catalunya (SUVEC)

Tel. 627 48 08 28

TELÈFONS D'EMERGÈNCIES

- Direcció General d'Emergències i Seguretat Civil

Tel. 93 582 03 00



- Sistema d'Emergències Mèdiques, SA

Tel. 93 206 12 80

- Regió Sanitària Barcelona Ciutat – Consorci Sanitari de Barcelona

Tel. 93 259 41 00

- Regió Sanitària Barcelonès Nord i Maresme

Tel. 93 384 79 80

- Regió Sanitària Centre

Tel. 93 589 55 26

- Regió Sanitària Costa de Ponent

Tel. 93 421 32 55

- Regió Sanitària de Girona

Tel. 972 20 00 44

- Regió Sanitària de Lleida

Tel 973 70 16 00

- Regió Sanitària de Tarragona

Tel. 977 22 42 00

- Regió Sanitària de Tortosa

Tel. 977 51 09 01

12. Annex II

Transport i enviament de mostres

No existeixen regulacions o recomanacions específiques per al transport segur de microorganismes patògens, genèticament modificats o no. Malgrat això, si ampliem la definició d'aquests organismes i els considerem com a “mercaderies perilloses” o “substàncies infeccioses”, hi ha diferents documents internacionals relacionats amb el tema com els de la Unió Postal Universal (UPU), l'Organització Internacional d'Aviació (OIA) i l'Associació Internacional de Transport Aeri (IATA).

A escala europea s'han publicat, o es publicaran properament, diverses directrius sobre la normativa per al transport de mercaderies perilloses entre els estats membres. Aquestes directrius, i en general tots els documents internacionals que hi estan relacionats, estan basades en un text únic comú, les Recomanacions del Comitè d'Experts de les Nacions Unides per al Transport d'Articles Perillosos (UN).

Sistema bàsic d'embalatge. D'una manera general, per a l'embalatge i transport de material biològic i tenint en compte les peculiaritats en funció dels microorganismes, un sistema bàsic d'embalatge es compon de:

Recipient primari estanc, a prova de filtracions, etiquetat, que conté la mostra. El recipient s'haurà d'embolicar en material absorbent. En cas de mostres sospitoses de contenir virus de la verola, el recipient primari ha de ser de material plàstic rígid amb tap de rosca que s'haurà d'introduir en una bossa de plàstic hermètica.

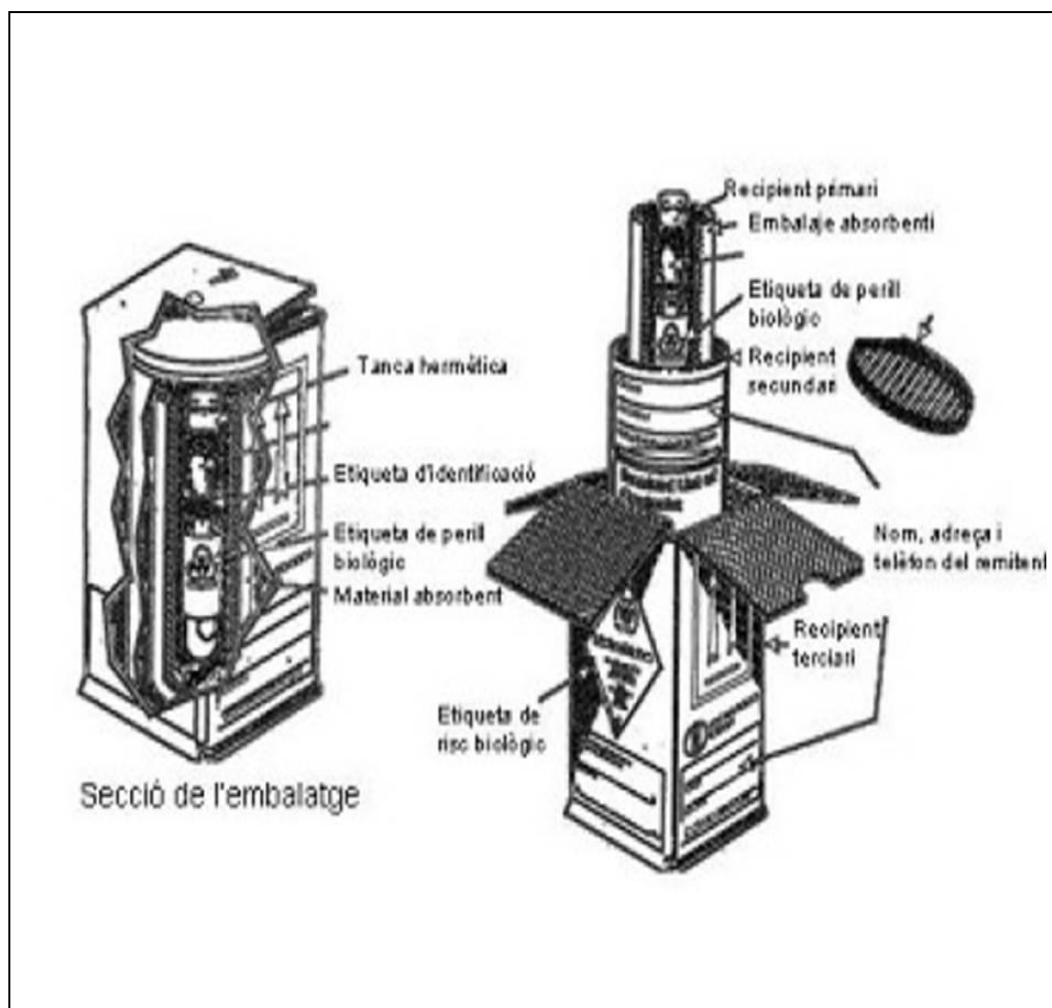
Recipient secundari estanc, a prova de filtracions, que tanca i protegeix el recipient primari. Es poden col·locar diferents recipients embolicats en un recipient secundari.

S'ha d'utilitzar suficient material absorbent per protegir tots els recipients primaris i evitar que puguin xocar entre si. En cas de sospita de verola aquest contenidor s'ha de desinfectar amb hipoclorit al 0,1%.

Recipient extern de tramesa. El recipient secundari es col·loca en un paquet de

tramesa que protegeix el recipient secundari i el seu contingut dels elements externs, com el dany físic i l'aigua. En cas de sospita de verola si el transport ha de trigar més d'una hora, les mostres s'han de col·locar en una caixa refrigerada amb material de refrigeració i s'ha d'evitar la congelació.

Els formularis, dades, cartes i altres informacions d'identificació de la mostra s'han de col·locar enganxats amb cinta adhesiva a l'exterior del recipient secundari. En cas de sospita de verola s'ha d'identificar cada mostra com d'alt risc i el recipient extern s'ha de marcar amb una etiqueta de risc biològic.



En els vols internacionals està estrictament prohibit que els passatgers transportin substàncies infeccioses amb ells o en el seu equipatge de mà. Igualment està

prohibida la utilització del correu diplomàtic per al transport d'aquest tipus de material. Altres possibilitats de transport de material biològic inclouen el trasllat de mostres dins d'un hospital o centre, d'un laboratori o un altre, d'un hospital a un altre de la mateixa ciutat o a una altra ciutat. Els principis en què es basa un transport segur són els mateixos en tots els casos i la seva finalitat és que la mostra no tingui cap possibilitat de sortir de l'embalatge en les circumstàncies normals del transport.

El transport de material biològic requereix una bona col·laboració entre el remitent, la companyia de transport i el destinatari, i cadascun haurà d'assumir les seves responsabilitats per garantir que el producte arriba a la seva destinació oportunament i en bones condicions.

Aquest tipus de contenidors estan comercialitzats.

Annex III.

Transport de mercaderies perilloses

Només les empreses expressament autoritzades per transportar Mercaderies Perilloses del tipus 6.2 (substàncies infeccioses), poden contractar-se per transportar aquest tipus de mostres.

Aquestes companyies de transport es poden encarregar de la gestió integral de les mostres, que inclou:

- provisionament d'embalatges homologats,
- complimentació de la documentació i etiquetes necessàries per a l'enviament,
- tràmits duaners, instruccions, responsabilitat i assegurances en cas d'accident,
- transport en vehicles que compleixin la normativa aplicable en aquests casos

S'han identificat tres companyies habilitades que reuneixen els requisits esmentats:

- DANGEROUS GOODS MANAGEMENT (Telèfon: 91 676 26 60)
- TNT INTERNATIONAL EXPRESS (Telèfon: 93 263 83 00)
- WORLD COURIER (Telèfon: 93 292 54 64)